

沼气及其发酵物在生态农业中的综合利用

张 岳

o 天津市农村能源办公室, 天津 $z\tau\alpha\gamma\tau\omega$

摘 要 论述了利用农业废弃物进行沼气发酵在保护农业生态环境及发展生态农业中的重要作用;全面介绍了沼气、沼液、沼渣在生态农业建设中的各种综合利用方式。

关键词 沼气 发酵物 生态农业 综合利用

沼气生态农业即以沼气为纽带,按照生态学“整体、协调、循环、再生”的原理,把养殖业、种植业和农副产品加工业等有机地连接起来,以达到农业经济效益、生态效益和社会效益协调稳步增长的一种农业模式。沼气综合利用指人畜粪便经沼气池发酵后,所产生的沼气、沼液、沼渣按食物链关系作为下一级生产活动的原料、肥料、饲料、添加剂和能源等,进行再利用。

x 沼气综合利用在保护农业生态环境及发展生态农业中的作用

沼气能是由生物物质发酵转变而成的能量,是解决当前农村能源不足的极为重要的措施。沼气的综合利用对促进生态农业建设、保护农业生态环境的作用主要表现在以下几个方面:首先,沼气是生态农业的组成环节。在以禽、畜为主体的生态农业建设中,需要用沼气技术来消除生产过程中产生的有机废弃物,以实现生物质能的多层次循环利用,实现无污染、无废弃物生产,从而达到发展生产、净化环境的目的。其次,沼气综合利用能积极参与生态农业中物质和能量的转化,为废弃物、污染物的无害化、资源化处理,以及系统能量的合理流动提供条件,保证了生态农业系统内能量的逐步积累,增强了生态系统的稳定性。第三,沼气综合利用还可增加生态系统环节,延长系统的食物链,从而拓宽了有机质能量的循环利用途径,优化了生态系统的内部结构,进一步增强生态农业系统内物质循环和能量流动的基础。总之,沼气的综合利用,不仅能保护与增殖自然资源,加速物质循环与能量转化,发展无废料、无公害农业,而且能为人类提供清洁的食品,为农业提供优良的生态环境。

y 沼气及其发酵物在生态农业建设中的综合利用

y ω 沼气的综合利用

y ω ω 沼气除用作生活燃料外,还可供生产用能。我国现有沼气动力站 xET 个,总功率 $zABE\tau E\omega\delta$ 。沼气发电站 xxB 个,装机容量 $\gamma zAy\omega\delta$,年发电量 $z\tau\omega$ 万 $\omega\delta \cdot \varphi$ 。均用于乡镇企业和农副产品加工等。

y ω ω γ 把沼气通入种植蔬菜的大棚或温室燃烧,利用沼气燃烧产生的 $\Pi\phi_y$ 进行气体施肥,不仅具有明显的增产效果,而且生产出的是无公害蔬菜。辽宁省农能所的实验表明,在大棚内燃烧沼气,可提高棚温 $y-B^C$, $\Pi\phi_y$ 浓度达到 $xx\alpha\alpha\omega-xz\tau\alpha\omega v\upsilon\theta$ 时,蔬菜叶片光合强度可提高 $\Delta\%-y\omega\%$ 。黄瓜、辣椒、西红柿和芹菜产量分别比对照增产 $AZiE\%$ 、 $z\Gamma\%$ 、 $y\tau\alpha B\%$ 和 $yB\%$ 。

y ω ω ω 用沼气孵化苗禽,能克服传统的炭孵、炕孵工艺所造成的温度不稳定和 $\Pi\phi$ 中毒现象。四川省农能办研制的孵化容量为 x 万只种蛋的大型沼气孵化器,孵化成本仅为电孵化的三分之一,孵化器成本也只有电孵化器的 $zBi\Delta\%$;节电率达 $\Delta\tau\omega\%$ 。沼气孵化技术可靠,操作方便,孵化率高,不污染环境。

y ω ω α 利用沼气贮粮防虫。沼气中含有 $\Gamma\omega\%$ 左右的甲烷 $zB\%$ 左右的 $\Pi\phi_y$ 和氮气、氢气等微量气体。当这些气体的数量增多,浓度升高时,就会形成一种缺氧窒息的环境。当向储粮装置内输入适量的沼气并密闭停留一定时间时,即可排除空气,使害虫因缺氧而窒息死亡。此法可保持粮食品质,对粮食无污染,对人体和种子发芽均无影响。此项技术可节约贮存成本 $\Gamma\omega\%$ 以上,减少粮食损失 $x\tau\omega\%$ 左右。例如, $xZZA$ 年全国用沼气贮粮 $y\tau\alpha ZB$ 万⁸,减少粮食损失 $y\tau\alpha B$ 万⁸,节约成本 $y\gamma$ 万元。

y ω ω τB 沼气还可贮藏水果。利用沼气中甲烷和二氧化

化碳含量高,含氧量极低,以及甲烷无毒的特性,来调节贮藏环境中的气体成分,造成一定的缺氧状态,以控制水果的呼吸强度,减少养分消耗,从而无虫保鲜,达到产品增值的目的。用沼气保鲜苹果、柑橘等水果,贮藏期长,好果率高,而且成本低,无药害、外观、硬度、甜度等基本保持鲜果风味。试验得知,用沼气贮藏苹果 $Zz\varphi$, 好果率为 $EZiB\%$; 沼气贮藏柑橘 $xB\varphi$, 好果率 $EEi\Delta\%$; 贮藏山楂 $xB\varphi$, 好果率 $EAiB\%$ 。其贮藏效果可与大型冷库贮藏相媲美,大大好于土窖贮藏水果。

yiy 沼液的综合利用

yiyw 沼液是含有水溶性及多种养分的速效肥料。长期施用沼液肥可促进土壤团粒结构的形成,使土壤疏松,增强土壤保水保肥能力,改善土壤理化性状,提高土温,使土壤有机质、全氮、全磷及有效磷等养分均有不同程度的提高。我们对天津市主要作物玉米、水稻、小麦、棉花等进行等量沼液与敞口池粪水肥效对比试验,结果是施用沼液比施用敞口池粪水粮食增产 $\Delta uA\% - xEiZ\%$, 棉花增产 $x\Delta iB\%$, 同时,施用沼液对农作物病虫害有防治和抑制作用,而且减少污染,降低了用肥成本。

yiywy 沼液用作添加剂喂猪效果好。因为沼液中含有多种常量和微量元素,特别是氨基酸的含量十分丰富,而且均为可溶性营养物质,易于消化吸收,从而满足猪的生长需要。湖南省岳阳县麻塘镇金山村某人 $xZZA$ 年利用沼液、清水对比喂猪两栏,每栏各 yw 头。入栏时,沼液栏毛重 $yxxw$, 清水栏毛重 $yxxwBw$, 其它用料一样, $xB\varphi$ 后出栏,沼液栏平均 $ZTiBovv$ 头; 清水栏喂到 $xT\varphi$ 后出栏,平均 $Zzww$ 头,对照下,用沼液作添加剂比清水喂猪可降低费用 $yw - yT$ 元/头。 $xZZB$ 年全国用沼液喂猪 ZA 万头,节约饲料 Tw 万⁸。另外沼液也可作鸡、鸭等小动物的饲料添加剂,喂养效果均很好。

yiyw 利用沼液喂鱼,不但可提高成鱼产量,降低成本,而且发病率也大大减少。沼液中营养成分易被浮游生物所吸收,促进其繁殖生长,改善水质,减少溶解氧的消耗,避免泛塘现象发生,同时排除了由于施新鲜的畜禽粪便带来的寄生虫卵及病菌较多而引发的鱼病。湖南省邵阳市农能办还用沼液养牛蛙蝌蚪试验获得成功。试验结果表明,沼液明显提高蝌蚪成活率,而且群体生长速度加快,生育期缩短,病害明显降低。

yiywA 利用沼液浸种。沼液中含有大量的腐植酸铵、

各种维生素、生长素和作物所需的氮、磷、钾微量元素以及微生物分泌的多种活性物质,这些可溶性营养物质都会因渗透作用而不同程度地被种子吸收,能有效激活种胚和胚乳中的酶源,增强酶的活力,促进促芽和刺激生长,使种子从休眠萌芽以至成苗过程中加速养分转化,促进代谢。利用沼液浸种,能提高种子发芽率和成秧率。

yiywB 用沼液进行根外追肥,其营养成分可直接被果树和作物茎叶吸收,参与光合作用,从而增加产量,提高品质,同时增强抗病和防冻能力。 $xZZx$ 年 xy 月 $y\Delta - yZ$ 日江西省普降大雪,出现几十年不遇的严重低温,宁都县柑橘普遍遭灾,叶子脱落,冻死很多。而刘坑乡罗家村刘春生家的 xBw 棵柑橘树都棵安然无恙,因为他曾在 xx 月 $-xy$ 月间用沼液 z 次喷施叶面。另外,叶面喷施沼液对防治作物病虫害也很有益。若将沼液和农药配合使用,会大大超过单施农药的治虫效果。

yiw 沼渣的综合利用

沼渣含有较全面的养分和丰富的有机物,其中有机质 $zT\% - AZiZ\%$; 腐植酸 $xxw\% - yAiT\% \textcircled{O}$ 粗蛋白 $B\% - Z\% \textcircled{O}$ 全氮 $wiE\% - xwB\%$; 全磷 $wuA\% - wuT\%$; 全钾 $wuT\% - xwy\%$, 还有一些富含矿物质的灰分,是优质有机肥料。

沼渣单作基肥效果很好,若和沼液浸种、根外追肥相结合,效果更佳,还可使作物和果树在整个生育期内基本不发生病虫害,减少化肥和农药的施用。用沼渣栽培蘑菇,发菇快,菇质好,杂菌少,产量较传统培养料增产 $xw\%$ 以上。沼渣饲养蚯蚓,生产配合饲料等已被广泛运用,效果很好。

目前沼气的综合利用领域在不断拓宽,全国 $Tw\%$ 以上的沼气户发展以沼气为纽带的农村庭院经济。东北地区探索出的以沼气为纽带,沼气池、厕所、猪圈和日光温室四结合庭院经济模式,不仅解决了北方沼气池过冬,冬天养猪、种菜的难题,而且生产出无公害蔬菜。这一模式已在我国三北地区推广应用,深受农民欢迎。

参 考 文 献

- x 苏松灵 u 沼气在储粮防虫的应用 u 农村能源, $xZZB$ pT
- y 姜树林 u 沼气的综合利用 u 中国沼气, $xZZT$ $p xp$

作者简介

张 岳,男 Δ 岁,工程师。现从事能源管理工作,已发表论文 xw 余篇。